

## **Metode pengujian kuat tekan beton inti pemboran**

## DAFTAR ISI

	Halaman
BAB I      DESKRIPSI .....	1
1.1    Maksud dan Tujuan .....	1
1.1.1    Maksud .....	1
1.1.2    Tujuan .....	1
1.2    Ruang Lingkup .....	1
1.3    Pengertian .....	1
 BAB II     PERSYARATAN PENGUJIAN .....	 2
2.1    Lembaga .....	2
2.2    Penanggung Jawab .....	2
2.3    Laporan hasil uji.....	2
 BAB III    KETENTUAN-KETENTUAN .....	 3
3.1    Peralatan .....	3
3.2    Benda Uji .....	3
3.2.1    Benda Uji Sebelum Kaping .....	3
3.2.2    Benda Uji Sesudah Kaping .....	4
3.3    Pasangan Titik Ukur Diameter Benda Uji	4
3.4    Pasangan Titik Ukur Panjang Benda Uji	5
3.5    Kaping .....	6
3.6    Perawatan Benda Uji .....	6
3.7    Penempatan Benda Uji Pada Posisi Uji..	7
3.8    Kecepatan Pemberian Beban Uji .....	7
3.9    Kuat Tekan Beton Inti .....	7
3.10   Faktor Pengali $C_0$ .....	7

3.11	Faktor Pengali $C_1$ .....	8
3.12	Faktor Pengali $C_2$ .....	9
3.13	Kuat Tekan Beton Inti Yang Dikoreksi .....	10
BAB IV	CARA UJI .....	11
BAB V	LAPORAN UJI .....	13
DAFTAR LAMPIRAN		
Lampiran A	: Daftar Istilah .....	14
Lampiran B	: Lain - lain .....	15
Lampiran C	: Daftar Nama dan Lembaga .....	16

## BAB I

### DESKRIPSI

#### 1.1 Maksud dan Tujuan

##### 1.1.1 Maksud

Metode Pengujian Kuat Tekan Beton Inti dimaksudkan untuk dipakai sebagai acuan dan pegangan dalam pengujian kuat tekan benda uji beton inti.

##### 1.1.2 Tujuan

Tujuan metode pengujian ini adalah untuk mendapatkan nilai estimasi kuat tekan beton pada struktur yang sudah dilaksanakan.

#### 1.2 Ruang Lingkup

Metode pengujian ini meliputi persiapan peralatan dan pelaksanaan pengujian serta perhitungan kuat tekan benda uji beton inti.

#### 1.3 Pengertian

Yang dimaksud dengan :

- 1) benda uji beton inti ialah benda uji beton berbentuk silinder hasil pengeboran beton pada struktur yang sudah dilaksanakan;
- 2) kuat tekan beton inti ialah kuat tekan dari benda uji beton inti;
- 3) bidang aksial dari benda uji beton inti adalah bidang datar fiktif yang melalui sumbunya;
- 4) kaping adalah pemberian lapisan merata pada permukaan bidang tekan benda uji.



## BAB II

### PERSYARATAN-PENGUJIAN

#### 2.1 Lembaga

Lembaga yang berhak untuk melakukan pengujian kuat tekan beton inti adalah Lembaga Penguji yang telah memperoleh ijin kerja dari Instansi Yang Berwenang.

#### 2.2 Penanggung Jawab

Penanggung jawab pengujian kuat tekan benda uji beton inti disyaratkan harus ahli dalam bidang pengujian beton.

#### 2.3 Laporan Hasil Uji

Laporan hasil uji yang dikeluarkan oleh Lembaga Penguji disyaratkan harus diberi nomor kode dan tanggal penerbitan.

## BAB III

### KETENTUAN-KETENTUAN

#### 3.1 Peralatan

Untuk uji kuat tekan beton inti, digunakan peralatan-peralatan dengan ketentuan sebagai berikut :

- 1) mesin uji tekan yang digunakan untuk uji kuat tekan beton inti harus memenuhi ketentuan yang berlaku pada uji kuat tekan untuk benda uji silinder beton (SNI 1974-1990-F tentang Metode Pengujian Kuat Tekan Beton);
- 2) jangka sorong, kapasitas sesuai kebutuhan yang digunakan untuk pengukuran dimensi benda uji dengan ketelitian pembacaan tidak melebihi 1 mm;
- 3) meja perata, digunakan sebagai alat bantu untuk pengukuran penyimpangan ketegak lurus permukaan bidang tekan terhadap sumbu benda uji;
- 4) siku baja, panjang sisi siku-siku 30 cm yang digunakan sebagai alat bantu untuk pengukuran ketegak lurus permukaan bidang tekan terhadap sumbu benda uji;
- 5) mistar baja, panjang 30 cm yang digunakan sebagai alat bantu pada pengukuran penyimpangan kerataan permukaan bidang tekan;
- 6) alat ukur peraba, kapasitas sesuai kebutuhan yang digunakan untuk pengukuran penyimpangan kerataan permukaan bidang tekan benda uji dengan ketelitian pengukuran tidak boleh melebihi 0,1 mm;
- 7) timbangan, kapasitas sesuai kebutuhan yang digunakan untuk pengukuran berat benda uji dengan ketelitian pembacaan tidak boleh melebihi 0,3% dari berat benda uji.

#### 3.2 Benda Uji

##### 3.2.1 Benda Uji sebelum Kaping

Ketentuan Benda Uji Beton Inti sebelum kaping meliputi :

- 1) benda uji yang akan digunakan untuk uji kuat tekan harus diambilkan dari beton yang umurnya tidak boleh kurang dari 14 hari;



- 2) benda uji yang cacat karena terlalu banyak terdapat rongga, adanya serpihan / agregat kasar yang lepas, tulangan besi yang lepas dan ketidak teraturan dimensi, tidak boleh digunakan untuk uji kuat tekan ;
  - 3) diameter benda uji dapat dipilih 100 mm atau 150 mm dengan ketentuan bahwa diameter benda uji untuk uji kuat tekan tidak boleh kurang dari tiga kali ukuran nominal maksimum dari agregat kasar dalam beton dan tidak boleh kurang dari dua kali ukuran nominal maksimum dari agregat kasar dalam benda uji;  
Hasil estimasi kuat tekan beton pada struktur yang sudah dilaksanakan lebih mendekati nilai yang sebenarnya bila menggunakan benda uji dengan diameter 150 mm;
  - 4) benda uji harus memenuhi ketentuan  $L/D$  lebih besar atau sama dengan 0,95, di mana  $L$  = panjang dan  $D$  = diameter benda uji ;
  - 5) permukaan bidang tekan benda uji harus rata dan harus tegak lurus terhadap sumbu benda uji;
  - 6) diameter sepanjang badan benda uji harus sama;
  - 7) apabila ketentuan Ayat 3.2.1 butir 5 tidak dapat dipenuhi, permukaan bidang tekan dari benda uji harus dikerjakan dengan mesin gergaji beton dan gerinda, sehingga memenuhi ketentuan sebagai berikut :
- (1) penyimpangan kerataan permukaan bidang tekan tidak boleh lebih dari 1 mm terhadap permukaan ujung benda uji;
  - (2) penyimpangan ketegak lurusan permukaan bidang tekan terhadap sumbu benda uji tidak boleh lebih dari  $5^{\circ}$  ;
  - (3) penyimpangan diameter permukaan bidang tekan tidak boleh lebih dari 1 mm terhadap diameter rata-rata benda uji .

### 3.2.2 Benda Uji Sesudah Kaping

Ketentuan Benda Uji Beton Inti sesudah kaping meliputi :

- 1) benda uji harus memenuhi ketentuan  $2,00 \geq L/D \geq 1,00$ , dimana  $L$  = panjang dan  $D$  = diameter benda uji;
- 2) tebal lapisan untuk kaping tidak boleh melebihi 10 mm.

### 3.3 Pasangan Titik Ukur Diameter Benda Uji

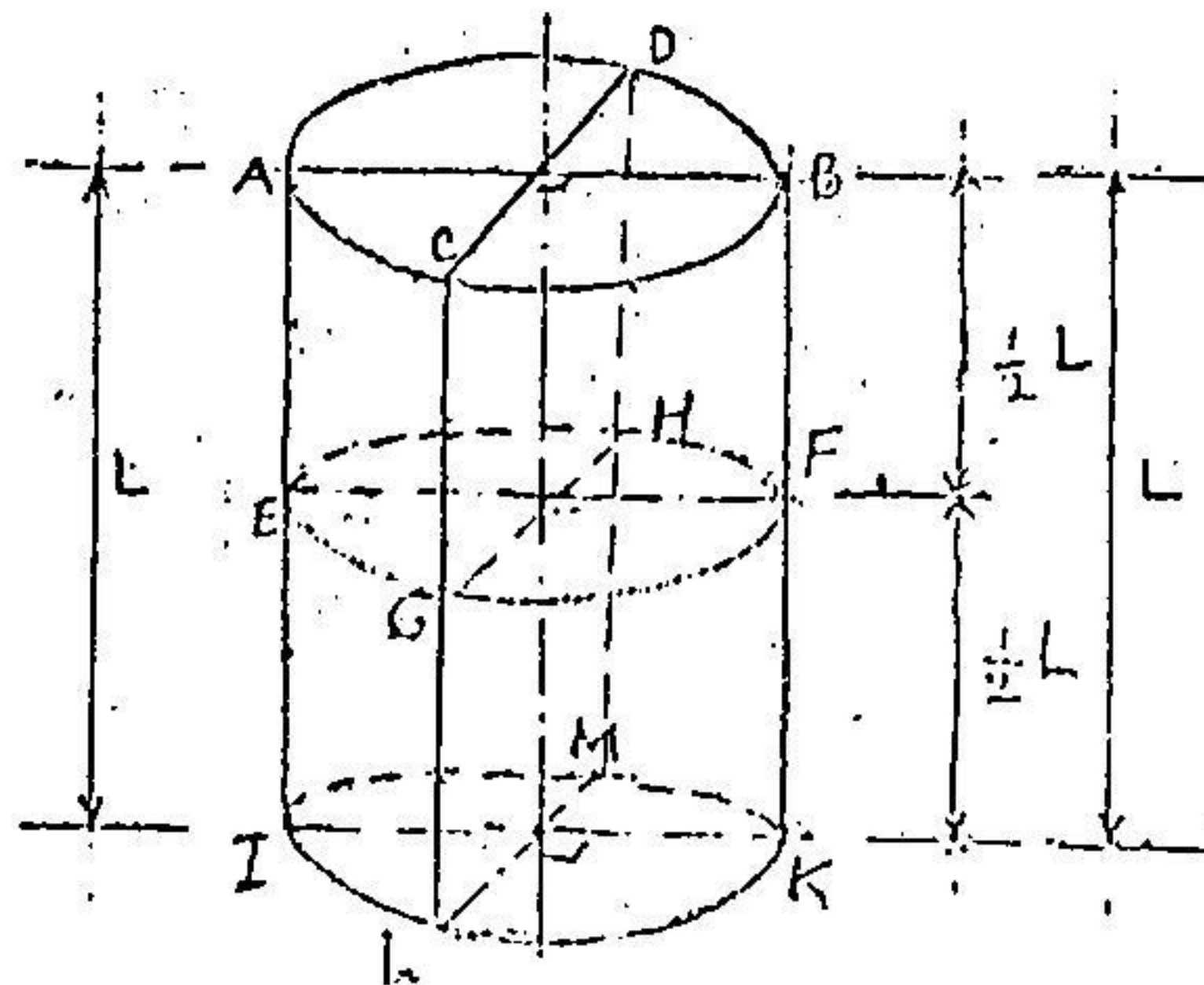
Pasangan titik ukur untuk diameter benda uji ditentukan seperti yang tampak pada Gambar 1, yaitu (E, F) dan (G, H), di mana bidang ABKI dalam gambar tersebut adalah tegak lurus pada bidang CDML dan masing-masing bidang adalah bidang aksial.

Diameter benda uji adalah :

$$D' = \frac{\overline{EF} + GH}{2} \dots \dots \dots (1)$$

dimana :

$D'$  = diameter rata-rata benda uji dalam mm.



GAMBAR 1  
TITIK-TITIK UKUR  
UNTUK PENENTUAN DIAMETER DAN PANJANG BENDA UJI



### 3.4 Pasangan Titik Ukur Panjang Benda Uji

Pasangan titik ukur untuk panjang benda uji adalah (A,I) dan (B,K) seperti yang tampak pada Gambar 1, di mana bidang ABKI adalah bidang aksial.

Panjang benda uji adalah :

$$L = \frac{AI + BK}{2} \dots\dots\dots(2)$$

dimana :

L = panjang rata-rata benda uji dalam mm.

### 3.5 Kaping

Sebelum dilakukan uji kuat tekan, permukaan bidang tekan atas dan bawah dari benda uji harus sudah diberi lapisan untuk kaping yang pelaksanaannya harus mengikuti ketentuan standar SNI 1974-1990-F tentang Metode Pengujian Kuat Tekan Beton.

Lapisan untuk kaping harus setipis mungkin dan tebalnya tidak boleh melebihi 10 mm.

Bahan kaping untuk benda uji yang dirawat dengan direndam dalam air adalah adukan pasir halus dan semen berkadar alumina tinggi dengan perbandingan berat 1 : 3, sedangkan bahan kaping untuk benda uji yang akan diuji tekan dalam keadaan kering adalah campuran belerang dengan pasir halus dengan perbandingan berat 1 : 1 ditambah 1% - 2% hitam karbon atau 2% - 4% karet polysulfida.

### 3.6 Perawatan Benda Uji

Ketentuan perawatan benda uji adalah sebagai berikut :

- 1) bila benda uji beton inti diambil dari bagian struktur beton yang pada masa layannya akan selalu kering, maka benda uji yang didapat harus dikering udarakan sesuai dengan suhu dan kelembaban udara pada bagian struktur tersebut untuk 7 hari sebelum diuji tekan dan harus diuji dalam keadaan kering;



- 2) bila bagian beton tersebut pada masa layannya ternyata lebih dari sekedar basah permukaan saja, maka benda uji beton inti yang didapat harus direndam didalam air dengan suhu ruangan selama tidak boleh kurang dari 40 jam sebelum diuji tekan ;
- 3) setelah benda uji dikeluarkan dari tempat perawatan seperti yang telah disebutkan dalam butir 2 di atas, benda uji tersebut harus segera diselimuti dengan kain penyerap yang basah, agar benda uji dapat diuji dalam keadaan lembab.

### 3.7 Penempatan Benda Uji Pada Posisi Uji

Benda uji harus diletakkan dalam posisi tegak pada mesin uji tekan secara sentris, yaitu proyeksi titik tengah bidang tekan benda uji pada meja penekan bagian bawah harus berimpit dengan titik tengah dari meja penekan tersebut.

### 3.8 Kecepatan Pemberian Beban Uji

Pemberian beban uji harus dilakukan bertahap dengan penambahan beban uji yang konstan berkisar antara 0,2 N/mm<sup>2</sup> sampai 0,4 N/mm<sup>2</sup> per detik hingga benda uji hancur. Besarnya kecepatan pembebanan untuk benda uji beton inti dengan ukuran diameter 150 mm berkisar antara 3,5 kN/detik sampai 7 kN/detik.

### 3.8 Kuat Tekan Beton Inti

Kuat tekan benda uji beton inti dihitung sampai dengan ketelitian 0,5 MPa dengan menggunakan rumus :

$$f_c = \frac{P}{\frac{\pi}{4} \cdot D^2} \dots\dots\dots(3)$$

di mana :

$f_c$  = kuat tekan dalam MPa  
 $P$  = beban uji maksimum (hancur) yang ditunjukkan oleh mesin uji tekan dalam N  
 $D$  = diameter rata-rata benda uji dalam mm, ditentukan menurut rumus (1) Pasal : 3.3  
 $\pi$  = 3,14



### 3.10 Faktor Pengali $C_o$

Ketentuan mengenai faktor pengali  $C_o$  adalah sebagai berikut:

- 1)  $C_o$  adalah faktor pengali yang berhubungan dengan arah pengambilan benda uji beton inti pada struktur beton;
- 2)  $C_o$  digunakan untuk menghitung kuat tekan beton inti yang dikoreksi ( $f_{cc}$ );
- 3) untuk menghitung ( $f_{cc}$ ) apabila kuat tekan benda uji beton inti adalah  $f_c$ , harus dikalikan dengan faktor pengali  $C_o$  seperti yang tercantum dalam Tabel 1 berikut:

TABEL 1  
FAKTOR PENGALI  $C_o$

ARAH PENGAMBILAN BENDA UJI UJI BETON INTI	$C_o$
- Horizontal (tegak lurus pada arah tinggi dari struktur beton)	1
- Vertikal (sejajar dengan arah tinggi dari struktur beton)	0,92

### 3.11 Faktor Pengali $C_1$

Ketentuan mengenai faktor pengali  $C_1$  adalah sebagai berikut :

- 1)  $C_1$  adalah faktor pengali yang berhubungan dengan rasio panjang sesudah diberi lapisan untuk kaping ( $L'$ ) dengan diameter ( $D$ ) dari benda uji ;
- 2)  $C_1$  digunakan untuk menghitung kuat tekan benda uji beton inti yang dikoreksi ( $f_{cc}$ ) ;
- 3) apabila rasio panjang setelah diberi lapisan untuk kaping ( $L'$ ) dengan diameter ( $D$ ) dari benda uji adalah  $1,94 \leq L'/D \leq 2,10$ ,  $C_1$  tidak boleh digunakan untuk menghitung  $f_{cc}$ ;
- 4) untuk menghitung  $f_{cc}$  apabila  $L'/D < 1,94$ , kuat tekan benda uji beton inti ( $f_c$ ) harus dikalikan dengan faktor pengali  $C_1$  seperti yang tercantum dalam Tabel 2 berikut :



TABEL 2  
FAKTOR PENGALI  $C_1$

$L'/D$	$C_1$
1,75	0,98
1,50	0,96
1,25	0,93
1,00	0,87

- 5) apabila tidak terdapat dalam Tabel 2,  $C_1$  dapat dicari dengan cara interpolasi ;
- 6)  $C_1$  dalam Tabel 2 berlaku untuk beton normal dan beton ringan dengan berat isi antara 1600-1900 kg/m<sup>3</sup>, baik yang diuji tekan dalam keadaan kering maupun lembab;
- 7)  $C_1$  dalam Tabel 2 berlaku untuk beton dengan kuat tekan silinder antara 13,8-41,4 MPa.

### 3.12 Faktor Pengali $C_2$

Ketentuan mengenai faktor pengali  $C_2$  adalah sebagai berikut:

- 1)  $C_2$  adalah faktor pengali karena adanya kandungan tulangan besi dalam benda uji beton inti yang letaknya tegak lurus terhadap sumbu benda uji;
- 2)  $C_2$  digunakan untuk menghitung kuat tekan benda uji beton inti yang dikoreksi ( $f_{cc}$ );
- 3) apabila kandungan tulangan besi yang letaknya tegak lurus pada sumbu benda uji hanya satu batang, maka :

$$C_2 = 1,0 + 1,5 \left( \frac{d}{D} \times \frac{h}{L} \right) \dots\dots\dots(4)$$

di mana :

- d = diameter batang tulangan (mm)
- D = diameter rata-rata benda uji (mm)
- h = jarak terpendek antara sumbu batang tulangan dengan ujung benda uji (mm)
- L = panjang benda uji sebelum diberi lapisan untuk kaping (mm), ditentukan menurut rumus (2) Pasal 3.4

4) apabila kandungan tulangan besi yang letaknya tegak lurus pada sumbu benda uji jumlahnya lebih dari satu batang, maka :

(1) untuk benda uji dengan kandungan dua buah tulangan besi, apabila jarak antara dua tulangan  $> d$  terbesar,  $C_2$  ditentukan menurut rumus (5) berikut :

$$C_2 = 1,0 + 1,5 \frac{\sum (d \times h)}{D \times L} \dots\dots\dots (5)$$

di mana :

$d$  = diameter batang tulangan (mm)  
 $D$  = diameter rata-rata benda uji (mm)  
 $h$  = jarak terpendek antara sumbu batang tulangan dengan ujung benda uji (mm)  
 $L$  = panjang benda uji sebelum diberi lapisan untuk kaping (mm), ditentukan menurut rumus (2) Pasal 3.4

(2) untuk benda uji dengan kandungan dua buah tulangan besi, apabila jarak antara dua tulangan  $< d$  terbesar.  $C_2$  ditentukan menurut ~~Pers.~~ <sup>Rumus</sup> (4) Pasal 3.12 butir 3 di mana yang diperhitungkan hanya satu buah tulangan yang memberikan nilai  $(d \times h)$  terbesar. ✓

### 3.13 Kuat tekan Beton Inti Yang Dikoreksi

Kuat tekan benda uji beton inti yang dikoreksi, dihitung sampai dengan ketelitian 0,5 MPa dengan menggunakan rumus :

$$f_{cc} = C_0 \cdot C_1 \cdot C_2 \cdot f_c \dots\dots\dots (6)$$

di mana :

$f_{cc}$  = kuat tekan beton inti yang dikoreksi dalam MPa  
 $f_c$  = kuat tekan <sup>Rumus</sup> beton inti yang dihitung menurut ~~Pers.~~ (3) Pasal 3.9 dalam MPa ✓  
 $C_0$  = faktor pengali menurut Pasal 3.10  
 $C_1$  = faktor pengali menurut Pasal 3.11  
 $C_2$  = faktor pengali menurut Pasal 3.12



## BAB IV

### CARA UJI

Pengujian kuat tekan benda uji beton inti dilaksanakan sebagai berikut :

- 1) ambil benda uji beton inti yang akan ditentukan kuat tekannya berikut "laporan pengambilan benda uji beton inti" (SK SNI - M - 61 - 1990 - 03 Metode Pengambilan Benda Uji Beton Inti);
- 2) pindahkan data benda uji yang ada dari laporan pengambilan benda uji beton inti ke dalam Isian Formulir Pengujian Kuat Tekan Beton Inti; ~~Pemberan~~;
- 3) periksa apakah ketentuan benda uji menurut Ayat 3.2.1 sudah terpenuhi atau belum. Apabila belum, persiapkan benda uji agar memenuhi ketentuan Ayat 3.2.1;
- 4) ukur diameter dan panjang benda uji menurut Pasal 3.3 dan Pasal 3.4 ;
- 5) apabila ada, ukur diameter tulangan besi ;
- 6) ukur jarak terpendek antara sumbu tulangan dengan ujung benda uji ;
- 7) timbang benda uji ;
- 8) lapiasi benda uji dengan lapisan untuk kaping menurut Pasal 3.5 ;
- 9) setelah kaping, ukur panjang benda uji menurut Pasal 3.4 ;
- 10) rawat benda uji menurut Pasal 3.6 ;
- 11) setelah waktu perawatan benda uji berakhir, persiapkan benda uji untuk pengujian ;
- 12) letakkan benda uji pada mesin uji tekan menurut Pasal 3.7 ;
- 13) jalankan mesin uji tekan dengan penambahan beban uji yang konstan menurut Pasal 3.8
- 14) lakukan pemberian beban uji sampai benda uji hancur ;
- 15) catat beban uji maksimum ;
- 16) catat/gambar tipo keremukan dari benda uji ;
- 17) catat sifat tampak bahan beton dari benda uji
- 18) catat ukuran maksimum agregat;
- 19) hitung diameter rata-rata benda uji menurut Pasal 3.3.;
- 20) hitung panjang rata-rata benda uji sebelum kaping menurut Pasal 3.4;
- 21) hitung panjang rata-rata benda uji sesudah kaping menurut Pasal 3.4;
- 22) hitung berat isi benda uji;
- 23) hitung kuat tekan beton inti menurut ~~Pers.~~ *rumus* (3) Pasal 3.9: ✓



LAMPIRAN    A  
DAFTAR ISTILAH

Alat ukur peraba	: <i>Feeler gauge</i>
Benda uji	: <i>Test specimen</i>
Benda uji silinder beton	: <i>Cylindrical concrete specimen</i>
Benda uji beton inti	: <i>Drilled core of concrete specimen</i>
Bidang aksial	: <i>Axial plane</i>
Estimasi kuat tekan	: <i>Estimated compressive strength</i>
Kelembaban nisbi	: <i>Relative humidity</i>
Kaping	: <i>Capping</i>
Kerataan permukaan	: <i>Planeness</i>
Keremukan	: <i>Fracture</i>
Lembab	: <i>Moist</i>
Meja penekan	: <i>Bearing block</i>
Meja perata	: <i>Flat table</i>
Mesin uji tekan	: <i>Compression testing machine</i>
Perawatan	: <i>Curing</i>

4) Susunan Panitia Kerja

JABATAN	NAMA	LEMBAGA
Ketua	Ir. Soeratmo Notodipuro	Ditjen Cipta Karya
Wakil Ketua	Ir. Noer Saijidi Mutadi Kusumo	Direktorat Tata Bangunan
Sekretaris	Ir. Sahat Mulia Ritonga	Pusat Litbang Pemukiman
Anggota	Ir. Moestandar	Direktorat Tata Bangunan
Anggota	Ir. Poerwono	Direktorat Perumahan
Anggota	Ir. Aim Abdurachim, MSc.	Pusat Litbang Pemukiman
Anggota	Drs. Nyoman Parka, Dipl. ACT	PT. Jaya Ready Mix
Anggota	Dr. Ir. Harianto Sunidja	Universitas Indonesia
Anggota	Ir. Steffie Tumilar, M. Eng.	Konsultan
Anggota	Ir. Wiratman Wangsadinata	Konsultan.
Anggota	Ir. Felisia Simarmata	Pusat Litbang Pemukiman

